

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pelepah Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman yang dibudidayakan secara komersial dan banyak terdapat di Provinsi Riau. Menurut Pahan (2008) nama latin dari kelapa sawit yaitu *Elaeis guineensis*, berasal dari Bahasa Yunani Kuno yaitu *elaia* yang berarti zaitun, karena bahannya mengandung minyak dalam jumlah yang banyak. Pembudidayaan komersial pertama kali dilakukan sekitar tahun 1914 di daerah Deli, Sumatra Utara, hingga kini berkembang sebagai pusat produksi kelapa sawit Indonesia (Said, 1996).



Gambar 2.1 Tanaman Kelapa Sawit  
Sumber : Dokumentasi penelitian 2017

Limbah perkebunan kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan dari sisa tanaman yang tertinggal pada saat pembukaan areal perkebunan, peremajaan, dan panen kelapa sawit, salah satu jenis limbah dari industri kelapa sawit yaitu pelepah kelapa sawit yang merupakan limbah padat dari industri kelapa sawit yang tidak

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

banyak dimanfaatkan karena hanya sebagian kecil dimanfaatkan untuk pakan ternak (Apyanti, 2016).

Elisabeth dan Ginting (2004) dan Mathius dkk., (2004) melaporkan bahwa pelepah kelapa sawit dapat digunakan sebagai pengganti hijauan untuk ternak. Menurut Pahan (2008) pohon kelapa sawit menghasilkan 22 buah pelepah kelapa sawit per tahun dan jika dilakukan pemangkasan dapat menghasilkan 60 pelepah/ tahun. Diwyanto dkk (2003) menyatakan bahwa kebun kelapa sawit menghasilkan pelepah segar untuk pakan 9 ton/ Ha/ tahun atau setara dengan 1,64 ton/ Ha/ tahun bahan kering. Menurut Imsya dan Palupi (2008) angka ini menunjukkan potensi yang besar dari pelepah kelapa sawit sebagai pakan, namun pemanfaatannya terkendala dengan rendahnya tingkat pencernaan karena kadar *Neutral Detergent Fiber* dan lignin yang tinggi. Hasil analisis kandungan nutrisi pelepah kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit (%)

Zat makanan	Nutrisi
Bahan Kering	46,02
Protein Kasar	5,50
Serat Kasar	50,00
Lemak Kasar	3,00
Abu	5,50
Bahan Organik	40,52
NDF	81,91
ADF	70,00
Hemiselulosa	11,91
Selulosa	39,63
Lignin	30,18

Sumber : Febrina (2016)

Tingginya kadar lignin pada pelepah kelapa sawit membuat banyak para peneliti melakukan perlakuan baik fisik, kimia dan biologis guna menurunkan kadar lignin (Erni, 2015). Menurut Imsya (2013) tujuan perlakuan tersebut supaya ikatan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

lignoselulosa bisa terpecah sehingga serat kasar yang berupa selulosa dan hemiselulosa dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen sebagai sumber energi

Penelitian Purba dkk (1997) menunjukkan bahwa pelepah kelapa sawit dapat menggantikan rumput sampai 80% tanpa mengurangi laju pertumbuhan bobot badan domba yang sedang tumbuh. Menurut Erni, (2015) pelepah kelapa sawit dapat diberikan dalam bentuk segar atau diproses terlebih dahulu menjadi silase. Penggunaan pelepah kelapa sawit dalam bentuk silase pada sapi sebanyak 50% dari total pakan menghasilkan pertambahan bobot badan harian berkisar 0,62–0,75 kg dan nilai konversi pakan berkisar 9,0-10,0 (Ishida dan Hasan, 1993). Pada sapi perah (Sahiwal) pelepah digunakan sebagai sumber serat dalam ransum dan mampu menghasilkan susu sebanyak 5,7 liter/ ekor/ hari (Hasan, 1993).

## 2.2 Silase

Silase adalah salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi mikrobial oleh Bakteri Asam Laktat yang disebut ensilasi dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo (McDonald *et al.*, 2002). Pembuatan silase tidak tergantung pada cuaca, maka pengawetan dalam bentuk silase adalah cara yang paling praktis untuk kondisi tropis. Apabila pembuatannya baik, maka hasilnya hampir sama dengan nilai gizi rumput asal atau tanaman pakan yang baru dipanen (McIlroy, 1977). Untuk bisa memperoleh silase yang baik, hijauan tersebut dilayukan terlebih dahulu 2-4 jam (Reksohadiprodjo, 1988).

Menurut Ridwan dan Widyastuti (2001) pengawetan hijauan segar atau yang disebut silase diharapkan dapat mengatasi permasalahan kekurangan hijauan segar

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terutama pada musim kemarau yang selanjutnya memperbaiki produktivitas ternak. Pada proses pembuatan silase terdapat tiga hal penting agar diperoleh kondisi *anaerob* yaitu menghilangkan udara dengan cepat, menghasilkan asam laktat dan menurunkan pH, mencegah masuknya oksigen ke dalam silo dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Coblanzt, 2003).

Secara garis besar proses pembuatan silase terdiri dari empat fase (Bolsen dan Sapienza, 1983), yaitu : (1) Fase *Aerob*, fase ini dimulai sejak bahan dimasukkan ke dalam silo. Untuk menghindari dampak negatif dari fase *aerob* ini, maka pengisian dan penutupan silo harus dilakukan dalam waktu singkat dan cepat, (2) Fase Fermentatif atau Fase *Anaerob*, fase ini merupakan masa aktif pertumbuhan bakteri penghasil asam laktat dan akan memfermentasi gula menjadi asam laktat disertai produksi asam asetat, etanol, karbondioksida, dan lain-lain. Masa fermentatif aktif berlangsung selama 1 minggu sampai 1 bulan. Fermentasi gula yang cepat oleh bakteri penghasil asam laktat disebabkan oleh rendahnya pH akan menghentikan pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, (3) Fase Stabil, fase ini terjadi setelah masa aktif pertumbuhan bakteri asam laktat berakhir. Faktor utama yang berpengaruh pada kualitas silase selama fase ini adalah permeabilitas silo terhadap oksigen. Tingkat kehilangan bahan kering dapat diminimalkan, jika silo ditutup dan disegel dengan baik sehingga hanya sedikit sekali aktivitas mikroba yang dapat terjadi pada fase ini, (4) Fase Pembukaan Silase, fase ini dimulai pada saat silo dibuka, kemudian silase diberikan kepada ternak. Pada fase ini, kontak oksigen dengan silase menjadi sangat tinggi.

Ciri-ciri fermentasi silase yang kurang baik yaitu tingginya asam butirat, pH, kadar ammonia, sedangkan ciri-ciri fermentasi yang sempurna yaitu pH turun

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan cepat, tidak adanya bakteri *Clostridia*, dan kadar amonia rendah (Eferlink *et al.*, 2000). Kualitas silase yang baik memiliki ciri-ciri : warna masih hijau kecoklatan, rasa dan bau segar asam, nilai pH rendah, tekstur masih jelas, tidak menggumpal, tidak berjamur dan tidak berlendir (Siregar, 1996). Menurut Khan *et al.*, (2004) keberhasilan pembuatan silase berarti memaksimalkan kandungan nutrisi yang dapat diawetkan, selanjutnya dijelaskan bahan kering, kandungan gula bahan juga merupakan faktor penting bagi perkembangan bakteri pembentuk asam laktat selama proses fermentasi.

Fatmasari dkk (2012) lama proses fermentasi silase untuk mencapai hasil yang optimum adalah 21 hari. Hal ini karena proses *ensilase* pada hari 21 sudah mencapai fase stabil dimana produksi asam laktat mencapai optimal dan bakteri asam laktat berhenti berkembang, sehingga pH menurun > 4.

### 2.3 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Silase

Faktor yang mempengaruhi kualitas silase secara umum adalah kematangan bahan dan kadar air, besar partikel bahan, penyimpanan saat ensilase dan aditif (Bolsen *et al.*, 1996). Kualitas silase dicapai ketika asam laktat sebagai asam yang dominan diproduksi yang selanjutnya dapat menunjukkan pH silase dengan cepat (Harahap, 2009). Semakin cepat fermentasi terjadi, maka semakin banyak nutrisi yang dikandung silase dapat dipertahankan (Schroeder 2004). Kadar air juga sangat mempengaruhi kualitas silase hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ridla dan Uchida (1994) bahwa campuran silase rumput dengan kandungan ampas bir yang basah berhasil memperbaiki kualitas silase.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lama penyimpanan silase dapat mempengaruhi kandungan serat kasar pada silase, dimana semakin lama penyimpanan, maka kandungan serat kasar semakin menurun, hal ini disebabkan semakin cepatnya aktifitas enzim yang memecah serat dan sebanding dengan pengadaan jumlah mikroba dan jumlah enzim yang dihasilkan semakin banyak (Jaelani dkk., 2014). Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al* (1987) bahwa aktifitas enzim yang semakin cepat akan mempercepat dalam memecah serat sebanding dengan pembentukan mikroba.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas silase yaitu : (1) karakteristik bahan (hijauan yang digunakan, zat aditif dan kadar air bahan dalam hijauan karena kadar air akan mendorong pertumbuhan jamur dan menghasilkan asam butirat ) (Pioneer Development Foundation, 1991) (2) tata laksana pembuatan silase (besar partikel, kecepatan pengisian ke silo, kepadatan pengepakan dan penyegelan silo), pengepakan yang tidak padat dapat menurunkan ketidakefektifan dalam pemakaian silase (Adesogan, 2006), (3) keadaan iklim (suhu dan kelembaban) (Bolsen dan Sapienza, 1993). Menurut Bolsen *et al* (2000) silase yang baik mengandung nilai nutrisi yang masih tinggi. Kualitas silase tidak hanya dilihat dari pengawetan nilai nutrisi saja tetapi juga berapa banyak silase tersebut kehilangan bahan kering (McDonald *et al.*, 2002).

Prinsip pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh bakteri yang menghasilkan asam secara *anaerob* (Moran, 2005). Fermentasi merupakan proses perombakan dari struktur keras secara fisik, kimia, dan biologis sehingga bahan dari struktur kompleks menjadi sederhana sehingga daya cerna ternak menjadi lebih efisien (Hanafi, 2008).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adesogan (2006) menyatakan silo merupakan juga salah satu faktor penentu dalam pencapaian kualitas silase yang baik. Kualitas silase yang baik adalah rasa, keasaman, bau, warna masih seperti awalnya, tekstur masih seperti semula, tidak berjamur, tidak berlendir, dan tidak menggumpal serta banyak mengandung asam laktat (Bolsen *et al.*, 2000). Kadar nitrogen (amonia) kurang dari 10% serta tidak mengandung asam butirat dan mempunyai pH 3,5-4,0 (Subekti, 2009). Baik atau tidaknya kualitas silase dapat ditentukan dengan kriteria tertentu. Kriteria penilaian silase tertera pada Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2 Kriteria Penilaian Silase

Indikator Penilaian	Penjelasan	Nilai
<b>Aroma*</b>	• Wangi seperti buah-buah dan sedikit asam, sangat wangi	25
	• Bau asam wangi	20
	• Tidak ada bau	10
	• Seperti jamur dan kompos bau tidak sedap	0
<b>Rasa*</b>	• Manis, sedikit asam, seperti yogut	25
	• Sedikit asam	20
	• Tidak ada rasa	10
	• Tidak sedap	0
<b>Warna*</b>	• Hijau kekuning-kuningan	25
	• Coklat agak kehitaman	10
	• Hitam mendekati warna kompos	0
<b>Sentuhan*</b>	• Kering tapi jika dipegang terasa lembut dan lunak	25
	• Kandungan air terasa sedikit banyak tapi tidak basah	20
	• Terasa basah sedikit becek	0
<b>pH**</b>	• 3.2-4.2	Baik sekali
	• 4.2-4.5	Baik
	• 4.5-4.8	Sedang
	• >4.8	Buruk

Sumber : \*Direktorat Pakan Ternak (2012), \*\*Bolsen dan Sapieza (1993).

## 2.4 Wafer

Wafer adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama (Retnani dkk., 2009). Wafer mempunyai dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dengan komposisi terdiri dari beberapa serat yang sama atau seragam (ASAE, 1994). Kualitas nutrisi lengkap (wafer ransum komplit) komposisi zat makanan dibuat menyerupai komposisi hijauan pakan dengan penambahan sumber protein nabati, hewani, limbah pertanian atau non protein nitrogen sehingga diharapkan dapat meningkatkan palatabilitasnya sebagai pakan ruminansia (Basymeleh, 2009).

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan wafer terdiri dari sumber serat yaitu hijauan dan konsentrat dengan komposisi yang disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak dan dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan 12 kg/cm<sup>2</sup> dan pemanasan pada suhu 120°C selama 10 menit (Rostini dkk., 2016). Menurut Winarno (1997) tekanan dan pemanasan pada proses pembuatan wafer menyebabkan terjadinya reaksi *maillard* yang mengakibatkan wafer yang dihasilkan beraroma harum khas karamel. Prinsip pembuatan wafer mengikuti prinsip pembuatan papan partikel, dan pada proses pembuatannya membutuhkan perekat yang mampu mengikat partikel-partikel bahan sehingga dihasilkan wafer yang kompak dan padat sesuai dengan densitas yang diinginkan (Khalifah, 2017).

Keuntungan wafer menurut Basymeleh (2009) adalah : (1) kualitas nutrisi lengkap (wafer ransum komplit), (2) mempunyai bahan baku bukan hanya dari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hijauan makanan ternak seperti rumput dan legum, tapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, atau limbah pabrik pangan, (3) tidak mudah rusak oleh faktor biologis karena mempunyai kadar air kurang dari 14%, (4) ketersediaannya berkesinambungan karena sifatnya yang awet dapat bertahan cukup lama sehingga dapat mengantisipasi ketersediaan pakan pada musim kemarau serta dapat dibuat pada saat musim hujan pada saat hasil-hasil hijauan makanan ternak dan produk pertanian melimpah, (5) memudahkan dalam penanganan, karena bentuknya padat kompak sehingga memudahkan dalam penyimpanan dan transportasi.

Menurut Pratama dkk (2015) kualitas wafer pakan tergantung dari bentuk fisik, tekstur, warna, aroma, dan kerapatan, dan bentuk fisik wafer yang terbentuk padat dan kompak sangat menguntungkan, karena mempermudah dalam penyimpanan dan penanganan. Tekstur menentukan mudah tidaknya menjadi lunak dan mempertahankan bentuk fisik serta kerenyahan, semakin tinggi kerapatannya wafer pakan akan semakin baik, karena penambahan airnya semakin rendah dan hasil reaksi karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amino primer menyebabkan wafer berwarna coklat (Solihin, 2015).

Menurut Trisyulianti (1998) pembuatan wafer merupakan salah satu alternatif bentuk penyimpanan yang efektif dan diharapkan dapat menjaga keseimbangan ketersediaan bahan hijauan pakan karena dapat mengumpulkan hijauan makanan ternak pada musim hujan dan menyimpannya untuk persediaan pada musim kemarau. Pengolahan bahan pakan dalam bentuk wafer memiliki keuntungan yang baik, akan tetapi pemberian wafer pada ternak harus disesuaikan dengan

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kebutuhan, hal ini dilakukan agar ternak tidak mengalami kelebihan berat badan maupun gangguan pencernaan (Coleman and Lawrence, 2000).

## 2.5 Fraksi Serat dalam Bahan Pakan

Analisis Van Soest merupakan sistem analisa bahan pakan yang relevan bagi ternak ruminansia, khususnya sistem evaluasi nilai gizi hijauan berdasarkan kelarutan dalam detergent (Sutardi, 1980). Ridla (2014) menyatakan bahwa kualitas nutrisi bahan pakan merupakan faktor dalam memilih dan menggunakan bahan pakan tersebut sebagai sumber zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya.

Bahan kering kaya akan serat kasar karena terdiri dari 20% isi sel dan 80% dinding sel (Hanafi, 2004). Van Soest (1994) membagi komponen hijauan menjadi dua bagian berdasarkan kelarutannya dalam larutan detergent yaitu isi sel atau NDS (*Neutral Detergent Soluble*) yang bersifat mudah larut dalam detergent neutral yang terdiri dari protein, karbohidrat, lemak dan mineral yang mudah larut. Bagian lainnya yaitu dinding sel atau NDF (*Neutral Detergent Fiber*) terdiri dari dua fraksi yaitu ADS (*Acid Detergent Soluble*) yang terdiri dari hemiselulosa dan protein dinding sel yang larut dalam detergent asam dan ADF (*Acid Detergent Fiber*) lignoselulosa yang tidak larut dalam detergent asam. ADF ini terdiri dari selulosa dan lignin. Hanafi (2004) menyatakan bahwa serat kasar dipengaruhi oleh spesies, umur dan bagian tanaman.

*Neutral Detergent Fiber* adalah serat yang tidak larut dalam *detergent neutral* merupakan bagian terbesar dari dinding sel tanaman. Bahan ini terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika (Marwoto, 2002). *Acid Detergent Fiber*

### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merupakan bagian dari dinding sel mengalami pemuaiian atau perubahan struktur sel lignoselulosa (Tillman dkk., 1998). ADF merupakan fraksi serat tanaman yang terdiri dari lignin dan silika, sehingga kandungan ADF yang meningkat disebabkan oleh terbentuknya lignifikasi seiring dengan meningkatnya umur tanaman (Reksohadiprodjo, 1988). Reeves (1985) menyatakan bahwa beberapa mikroorganisme mampu menghidrolisis selulosa. Semakin tinggi ADF, maka kualitas daya cerna hijauan makanan ternak semakin rendah (Crampton dan Haris, 1969).

Menurut Sukarti dkk (2012) lignin merupakan senyawa yang heterogen dengan berbagai tipe ikatan sehingga tidak dapat diuraikan oleh enzim hidrolisis. Murni dkk (2008) menyatakan bahwa hanya sedikit organisme yang mampu mendegradasi lignin. Ditambahkan Jasmal (2007) dalam Raffali (2010) bahwa perombakan lignoselulosa dibantu oleh mikroba lignolitik sehingga ikatan lignin dan silika terlepas oleh enzim lignase.

Lignin merupakan bagian dari tanaman yang tidak dapat dicerna dan berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa (Tillman dkk., 1998). Menurut Van Soest (1994) bahwa lignin merupakan bagian dari dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna, bahkan mengurangi pencernaan fraksi tanaman lainnya. Ditambahkan Jung (1989) dalam Miswandi (2009) bahwa pencernaan terhadap bahan pakan juga dipengaruhi oleh kadar lignin yang terkandung dan bahan pakan tersebut dan lignin tidak dapat dimanfaatkan oleh ternak, selain itu juga merupakan indeks negatif bagi mutu suatu bahan pakan, karena lignin yang berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa membatasi pencernaan dan mengurangi energi bagi ternak.

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Selulosa adalah polisakarida yang terdiri dari rantai lurus unit glukosa yang mempunyai berat molekul tinggi (Sahrul, 2011). Menurut Lynd *et al* (2002) selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Kandungan selulosa pada dinding sel tanaman tingkat tinggi sekitar 35–50 % dari berat kering. Menurut Sutardi (1997) krista selulosa merupakan bagian yang penting dari kerangka dinding sel tanaman. Selulosa dalam tanaman sering terdapat sebagai senyawa bersama lignin, membentuk lignoselulosa yang merupakan kristal yang kompak. Menurut Said (1996) selulosa hampir tidak pernah ditemui dalam keadaan murni di dalam melainkan berikatan dengan bahan lain, yaitu lignin dan hemiselulosa.

Hemiselulosa merupakan kelompok polisakarida heterogen dengan berat molekul rendah, jumlah hemiselulosa biasanya antara 15 dan 30 persen dari berat kering bahan lignoselulosa sehingga hemiselulosa relatif lebih mudah dihidrolisis dengan asam menjadi monomer yang mengandung glukosa, mannososa, galaktosa, xilosa dan arabinosa (Murni dkk, 2008). Rantai hemiselulosa lebih mudah dicerna menjadi komponen gula penyusun dibanding dengan selulosa (Riyanti, 2009). Produk biokonversi hemiselulosa antara lain metana, asam organik, dan alkohol (Said, 1996).

#### Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.